



ACTIVITÉ LA BATTERIE LITHIUM ION VS L'ESSENCE

Aller au départ sur le site du cours Module 0 – Activités de synthèse.
Récupérer la documentation.

En équipe réduite (4-5) (Pendant le cours)

La batterie électrochimique est au cœur de problèmes d'applications stationnaires et de mobilités, dont notamment les voitures électriques. Un usager utilise aujourd'hui une voiture diesel et souhaiterait la comparer par rapport à d'une voiture électrique. L'utilisateur consomme en moyenne 6 L/100 km avec un réservoir de 50 L. Le facteur d'émission de GES de l'essence ($PJ_{essence}$) est de 2 289 gCO₂eq/L. Les accumulateurs utilisés pour la voiture électrique sont des cellules Lithium-ion type 18650, avec une tension nominale de 3,6 V et une capacité de 3400 mAh. On suppose que la consommation moyenne de la voiture électrique serait de 17 kWh/100 km. L'utilisateur désire une autonomie de 600 km. Il est difficile d'estimer précisément l'empreinte carbone de la production d'une batterie, ici, on supposera que les émissions GES sont de l'ordre de 150 kgCO₂eq/kWh*.

Données** :

- $PCI_{essence} = 46,5 \text{ MJ/kg}$
- $Densité_{essence} = 750 \text{ kg/m}^3$
- $PCI_{Li-ion} = 170 \text{ Wh/kg}$

* source: Han Hao, April 2017, GHG Emissions from the Production of Lithium-Ion Batteries for Electric Vehicles in China

<https://www.mdpi.com/2071-1050/9/4/504/htm>

** source : TEQ_ESA_Facteurs_emissions_pertinents 2018

Répondez aux questions suivantes :

Question 1 : Quelle est l'autonomie de la voiture à combustion ? (En km, arrondir à l'entier)

Question 2 : Quelle est l'énergie moyenne consommée par la voiture à combustion tous les 100 km (en kWh/100 km, un chiffre après la virgule) ? Comparez et commentez par rapport au 17 kWh / 100 km de la voiture électrique.

Question 3 : Quelle est la quantité de CO₂ rejetée par la voiture à combustion tous les km ? (en gCO₂eq/km, arrondir à l'entier)

Question 4 : Combien de cellules Li-ion 18650 sont nécessaires pour obtenir l'autonomie désirée de la voiture électrique (arrondir à l'entier) ?

Question 5 : Quelle est la masse unitaire d'une cellule ? Et la masse totale de la batterie pour une autonomie de 600 km ?



Question 6 : Quelle est la quantité d'émissions de GES pour la fabrication d'une batterie d'une autonomie de 600 km ? Combien de km devraient alors être parcouru par la voiture électrique pour que son empreinte carbone soit plus faible que la voiture à carburant (arrondir à l'entier) ?

Partage en plénière

- Présentez à la classe le résultat de votre analyse (Préparer une présentation de 3-4 pages mx).
 - Présentez vos résultats de la manière suivante
 - Équipe 1 : Réponse à la questions 1
 - Équipe n : Réponse à la questions n
 - Présentez une critique (positive ou non de la batterie, de l'essence, de l'exercice même qui consiste à les comparer)
 - Concluez.

Débat en plénière

En fonction de l'intérêt de chacun ET de l'intérêt général.

Questions ouvertes pour lancer le débat :

- Que pouvons-nous faire par rapport à ce constat?
- Quand croyez-vous que la mutation globale vers les voitures électriques personnelles surviendra, si elle survient?
- Existe-t-il des solutions alternatives au transport personnel et qu'elles sont-elles?